



FI 1000107949B

(12) PATENTIJULKAIS
PATENTSKRIFT

(10) FI 107949 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.10.2001

SUOMI - FINLAND
(FI)PATENTTI- JA REKISTERIHELLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(51) Kv.ik.7 - Int.kl.7

D21G 1/00, 9/00

(21) Patentihakemus - Patentansökaning

20000788

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

04.04.2000

(24) Alkupäivä - Löpdag

04.04.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.10.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 • Metso Paper, Inc., Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Heikkinen, Antti, Kyösti Kallion tie 10 C 23, 00570 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 • Linnonmaa, Pekka, Sipoontie 6 as. 3, 04400 Järvenpää, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 • Pietikäinen, Reijo, Puistotie 42 B, 04420 Järvenpää, SUOMI - FINLAND, (FI)(74) Asiamies - Ormbud: Forssén & Salomaa Oy
Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

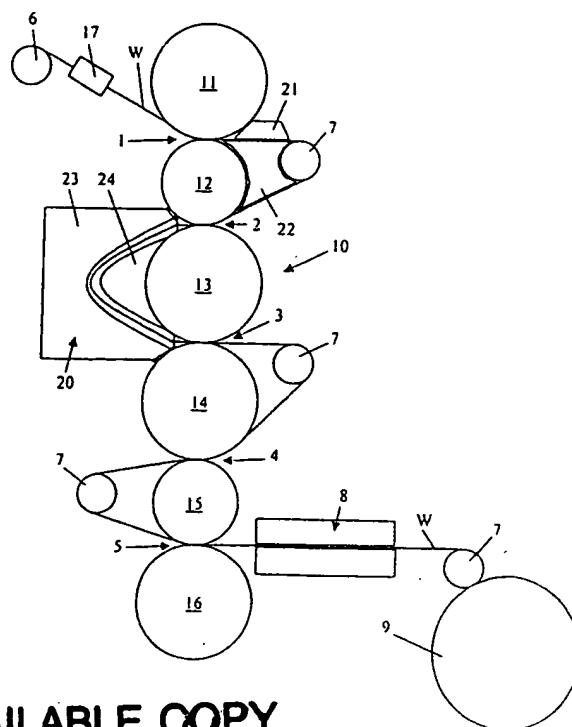
Menetelmä ja sovitelma kosteuden hallitsemiseksi monitelakalanterissa
Förvarande och arrangemang för att kontrollera fukt i flervalskalander

(56) Viitejulkaisut - Anfördra publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja sovitelma haihtumisen ja kosteuden hallitsemiseksi moninippisessä kalanterissa (10) kalanteroitessa jatkuva kuituraina (W) toisiaan seuraavissa kalantinipeissä (1, 2, 3, 4, 5) ennen kuiturainan rullausta rullaimella (9). Keksinnölle on ominaista, että rainan (W) nettohaihtumisen ja loppukosteuden vakiomiseksi kalanterin (10) ajotilanteiden muuttuessa raina johdetaan kalanterissa ainakin yhden nippin ulostulosta käänöleijityypiseen lejukammioon (20).

Förvarande och arrangemang för att kontrollera avdunstning och fukt i en flernyskalander (10) vid kalandering av en kontinuerlig fiberbana (W) i på varandra följande kalandernyp (1, 2, 3, 4, 5) innan fiberbanan upprullas i en rullstol (9). Uppfinningen kännetecknas av att banan leds i kalandern från utgången av åtminstone ett nyp till en svävkammare (20) av svängsvävtyp för att göra nettoavdunstningen och slutfukten i banan (W) konstant vid ändrade körsituationer i kalandern (10).



BEST AVAILABLE COPY

Menetelmä ja sovitelma kosteuden hallitsemiseksi monitelakalanterissa

Förfarande och arrangemang för att kontrollera fukt i flervalskalander

5

Esillä oleva keksintö liittyy paperi- ja kartonkikoneisiin. Tarkemmin esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä ja sovitelma haihtumisen ja kosteuden hallitsemiseksi moninippisessä kalanterissa kalanteroitaessa jatkuvaa kuiturainaa toisiaan seuraavissa kalanterinipeissä ennen

10. kuiturainan kiinnirullausta rullaimella.

Kalanterointi on menetelmä, jolla pyritään yleisesti parantamaan rainamaisen materiaalin, kuten paperi- tai kartonkirainan, ominaisuuksia kuten sileyttä. Kalanteroinnissa raina johdetaan toisi-

15. vasten puristettavien telojen väliin muodostuvaan nippiin, jossa raina lämpötilan, kosteuden ja nippipaineen vaikutuksesta deformatioituu, jolloin rainan fysikaaliin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa edellä mainittuja parametrejä ja vaikutusaikaa säättämällä ja aikaansaattava sileys on rainaan tehdyn työn funktio.

Paperinvalmistustekniikassa vaaditaan nykyisin yhä korkeampi laatuisia laatuja. Kun paperi- 20. koneilta vaadittavat ajonopeudet alati kasvavat ollaan kalanterointitekniikassa menossa enenevässä määrin kohti on-line ratkaisuja, joita ovat soft-kalanterointi ja moninippinen on-line-kalanterointi. Kun tarkoituksesta on valmistaa korkeampi laatuisia painopaperilaatuja, joiden pinnan sileys PPS < 2 μ m, kuten esimerkiksi SC-A ja LWC-roto laadut ja kiiltäviksi pinnoitetut paperilaadut, on olennaisena ongelmana, että tällaiset laadut saadaan aikaan käytännössä vain

25. käytämällä kuiturainan kuivauksen jälkeen väkirullausta ja Off-Line superkalantereita, joita käytetään useampaa, tavallisesti kolmea, rinnan tuotantokapasiteetin tyydyttämiseksi.

- **Superkalanterointi**, on kalanterointia kalanteriyksikössä, jossa nippit muodostuvat sileä-
pintaisen puristustelan, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan, kuten polymeeritelan, väliin. Joustavapintainen tela mukautuu paperin pinnan muotoihin ja painaa paperin vastapuolen tasaisesti vasten sileäpintaista puristustelaa. Superkalanterissa on nykyisin tyypillisesti 10-12 nippiä ja rainan puolien käsittelyksi superkalanteri kä-
sittää ns. käänönipin, jossa on kaksi joustavapintaista tela vastakkain. Superkalanterointi

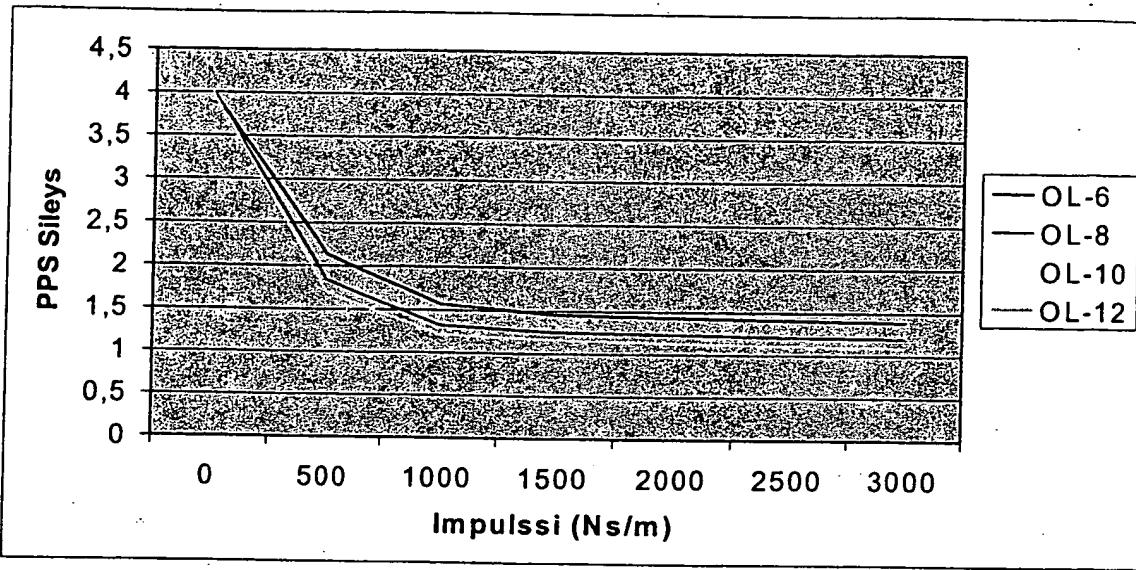
30

on Off-Line kalanterointimenetelmä, jolla aikaansaadaan tällä hetkellä parhaat paperilaadut, joiden pinnan sileys PPS < 1,5 μm , kuten esim. WFC, LWC-roto ja SC-A.

- **Moninippinen On-Line kalanterointi** on kalanterointia kalanteriiksikössä, jossa nippit muodostuvat vuorotellen toisiaan seuraavien sileäpintaisen puristustelan, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan, kuten polymeeritelan, väliin. Joustavapintainen tela mukautuu paperin pinnan muotoihin ja painaa paperin vastapuolen tasaisesti vasten sileäpintaista puristustelaa. Moninippisessä On-Line kalanteriiksikössä on tyypillisesti 8 telaa ja 7 nippiä. Viivapaine kasvaa moninippisessä On-Line kalanterissa kuten superkalanterissa ylänipistä alanippiin maanvetovoimasta johtuen. Moninippinen On-Line kalanterointi on kalanterointimenetelmä, jolla on saavutettavissa laatuja, joiden pinnan sileys PPS > 1,0 μm , kuten esim. Film Coated LWC sekä SC-C ja heikompi laatuiset Offset LWC ja SC-B.
- **Soft-kalanterointi** on kalanterointia kalanteriiksikössä, jossa nippit muodostuva sileäpintaisen puristustelan, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan väliin, kuten polymeeritelan, väliin. Soft-kalanterissa nippit muodostuvat erillisten telaparien väliin. Rainan molempien puolien käsittelymiseksi soft-kalanterissa on peräkkäiset nippit muodostavien telaparien järjestys rainan suhteen käännetty jotta joustavapintainen tela saadaan vaikeuttamaan rainan kumpaankin pintaan. Soft-kalanterointi on On-Line kalanterointimenetelmä, jolla on saavutettavissa laatuja, joiden pinnan sileys PPS > 1,5 μm , kuten esim. MFC ja heikompi laatuiset Film Coated LWC sekä SC-C.

25 Viivapaine kasvaa moninippisissä kalantereissa ylänipistä alanippiin johtuen maanvetovoimasta. Tämän alasäin kasvavan viivapaineen eliminoimiseksi, telan taipumavivian ohjaamiseksi kuin myös telaston pika-avaukseen käytetään nykyisissä moninippisissä kalantereissa sylinteri- ja vipuvarsimekanismilla toteutettua maan vetovoiman kompensoivaa telan kevennystä. Eräs tällainen telojen kevennysjärjestelmä on **OptiLoad™** -kalantereissa.

OptiLoad™ kalanterilla sileys/tehty työ noudattaa karkeasti ottaen alla olevan kuvion mallia.



Kalanteria edeltävän rainan alkukosteuden, kalanterointilämpötilan ja höyrytysten avulla sileys-/impulssi-käyrää voidaan siirtää, etenkin lämpötila-alueella 100 °C – 150 °C, tyypillisesti 0,2 µm sileys-asteikolla suuntaansa.

5

Kalanteroinnin ongelmat johtuvat nykyisin pääosin seuraavista seikoista.

- a. Pääosin alkukosteus, höyrytysten määrä ja kalanterointilämpötila määrätyvät kalanteroinnin jälkeisen loppukosteuden perusteella siten, että
 - i. loppukosteuden muodostuessa liian pieneksi raina absorboi kosteutta, mistä on seurauksena saavutetun kiillon heikentyminen jälkikarhentumisen muodossa, ja
 - ii. loppukosteuden muodostuessa liian suureksi rainan kuivuminen tuhoaa tehokkaasti saavutetut laatuarvot.
- b. Toisaalta kalanteroinnin alkukosteus määrätytymiseen vaikuttavat halutut optiset ominaisuudet ja mustumataso. Loppukosteuden muodostuessa liian suureksi rainan opasiteetti eli läpikuultavuus huononee, mikä ilmenee valmiissa paperituotteessa läpi-painatusarvojen kohoaamisenä, ja mustumataso kasvaa, mikä heikentää paperin myyntiarvoa laskeneen vaaleuden sekä heikon visuaalisen vaikutelman muodossa.

10

)

15

20

Näistä seikoista johtuen nykyäikaisen kalanterin todelliset säätösuhheet ovat varsin rajalliset ja yksittäisen kalanterin toimintaikkuna on kalanterin kuivatuskapasiteetin noustessa käynyt varsin kapeaksi. Nykyisin laadun parantaminen onnistuukin käytännössä vain kalanterin nippilukua lisäämällä. Tähän liittyen säädettävyys ongelmaa lisää se, että nippiluvun kasvaessa lisääntyvät myös vaikeudet asetella rainan alkukosteus ja lämpötila sellaiseksi, että vältetään rainan käy-

ristyminen ja että raina on vielä kalanterin alimmissa nipeissä riittävän kosteana ja siten muo-
kattavana, millä suuri merkitys varsinkin sileyden ja myös tiheyden saavuttamisen kannalta.

5 Tunnetuissa moninippisissä kalantereissa raina johdetaan nipistä toiseen tavallisesti ulosotto-
telojen avulla, jotka sijaitsevat kukin nippin ulosotossa. Tunnettua on myös, että nippin ulosoton
yhteyteen on järjestetty erilaisia höyrylaatikoita, spraysumuttimia ja vastaavia, joilla pyritään
hallitsemaan rainan kosteuden muuttumista.

10 Loppu- ja alkukosteus ovat nykyisin pitkälti kiinni kuitumateriaalin ominaisuuksista ja loppu-
tuotteen vaaditulta toiminnallisilta ominaisuuksilta ja kun paras lopputulos saavutetaan hallit-
semalla samanaikaisesti kalanterointi- ja loppukosteutta, jonka tulisi olla lähellä lopullisen
käyttötilanteen tasapainokosteutta, suurien karhenemaa ja mittamuutosvaikutusten välttämiseksi.
15 on keksinnön ensisijaisena päämäääränä paitsi vähentää edellä mainittuja kalanterointiin liittyviä
heikkouksia ja ongelmia myös parantaa yleisesti haihtumisen ja kosteuden hallintaa kalanterissa
laatupotentiaalin korottamiseksi tietystä impulssitasossa. Erelaisissa ajotilanteissa syntyy hah-
dutus ja radan kuivuminen ovat voimakkaasti ajonopeudesta, viivakuormasta ja lämpötilasta
riippuvia, minkä vuoksi kostutuksen hallinta ja siten loppulaadun ja -kosteuden hallinta on hy-
vin vaikeaa erilaisissa kalanterin muutostilanteissa. Keksinnön päämäääränä onkin siksi myös
parantaa säädetävyyttä, jotta voitaisiin hallita rainan kosteutta erilaisissa kalanterin ajotilanteis-
sa, esimerkiksi nopeuden, telälämpötilojen sekä viivakuorman muutoksissa.

20 25 Nämä päämääräät on saavutettu alussa mainituilla menetelmällä ja sovitelmalle, joille ominais-
pääasialliset erityispiirteet on esitetty oheisen vaatimusasetelman itsenäisissä patenttivaatimuk-
sissa 1 ja 6.

25 30 Keksintö perustuu siis siihen uuteen ja keksinnölliseen ajatukseen, että korvaamalla yksi tai
useampia ulosottoteloja käänköleijutyypipisellä leijukammioilla voidaan rainan nettohaihtuminen
ja loppukosteus vakioida erilaisissa ajotilanteissa. Keksinnön mukaisesti on siten edullista, että
kalanterissa on ainakin yhden nippin ulostulon yhteydessä käänköleijutyypin leijukammio.
Monitelaisessa kalanterissa paras tulos saavutetaan kun leijukammioita on useita ja mieluiten
jokaisen nippin ulostulon yhteydessä, jolloin kosteutta ja haihtumista voidaan vakioida koko ka-
lanterin alueella, jolloin raina ei joudu alittiaksi suurille kuivumis-/kostumissykleille, mikä on
edullista lujuuden, mittapysyvyyden, käyristymisen ja jälkikarhentumisen kannalta.

Keksintöön liittyvänä olennaisena etuna on vielä todettava, että keksinnön myötä parantuu runkokosteuden säilyttäminen rainassa ja tämän ansiosta kalanteroitaessa voidaan käyttää yleisesti suurempia lämpötiloja. Tehokkain tapa muokata esim. paperia on kuitupolymeerien muokkaus lasisiirtymälämpötilaa korkeammassa lämpötiloissa, minkä vuoksi varsinkin 6 ja 8 telaisissa 5 moninippikalantereissa mahdollistuu olennainen lämpötilan nosto. Vielä voidaan edusta mai- nita, että sali-ilmastointia voidaan pienentää ja SC-paperin osalta voidaan luopua höyrylaati- koista.

Kun paperirainan kosteustaso on 5-10 % ns. lasisiirtymälämpötilat, joka kullekin kuitupoly- 10. meerimassalle, kuten mekaaniselle ja kemialliselle kuitumassalle, ominaisen lämpösiirtymä-alueen keskikohta ja jossa massan muokkausherkkyys ja siten kalanteroitavuus on parhaim- millaan, ovat välillä 120-90 °C. 6 tai 8 telaisessa moninippikalantereissa, jossa telojen pinta- lämpötilat ovat nykyisin tyypillisesti 140-150 °C, ei rainan lämpötila suurista ajonopeuksista johtuen pääse nousemaan kuin vain tasolle 80-70 °C, mikä on olennaisesti optimaalisen kalan- 15. terointilämpötilan alapuolella, mutta keksinnön mukaisella kosteuden hallinnalla mahdollistuu rainan runkokosteuden säilyttäminen ja tämän myötä suurempien kalanterointilämpötilojen käyttö, jolloin rainan lämpötila saadaan nostetuksi optimaaliselle, lasisiirtymälämpötilaa vas- taavalle tasolle 120-90 °C. 10 ja 12 telaisissa kalantereissa rainan lämpötila kohoaa suuremman viipymäajan vuoksi selkeästi korkeammaksi kuin 6 ja 8 telaisissa kalantereissa. Nykyisissä 10 20. tai 12 telaisissa kalantereissa tyypillinen rainan kuivuminen viimeisissä nipeissä rajoittaa kui- tenkin lämpötilojen käyttöä ja käytännössä telojen pintalämpötilat jäävät n. 120 °C ja rainan lämpötila tasolle n. 90 °C, joka juuri ja juuri on optimaalisen kalanterointilämpötila-alueen si- sällä. Keksinnön mukaisella kosteuden hallinnalla mahdollistuu rainan runkokosteuden säilyt- täminen ja tämän myötä nykyisiä lämpötiloja, so. max. 150 °C, huomattavasti suurempien ka- 25. lanterointilämpötilojen käyttö, jolloin rainan lämpötila saadaan nostetuksi selkeästi optimaali- selle, lasisiirtymälämpötilaa vastaavalle tasolle 120-90 °C. Lisäksi keksinnön etuna on, että keksinnön mukaista ratkaisua rainan kosteuden hallitsemiseksi voidaan käyttää kalanteria edel- tävien höyrylaatikoiden sijasta ja/tai lisänä.

30. Keksinnön muiden etujen osalta viitataan seuraavaan selityksen erityiseen osaan ja keksinnölle ominaisten muiden lisäpiirteiden osalta viitataan oheisen vaatimusasetelman epäitsenäisiin vaa- timuksiin 2-5 ja 7-10.

Keksinnön etujen ja yksityiskohtien selittämiseksi eksintöä selostetaan seuraavassa sen erään edullisena pidetyn toteutusmuodon avulla esimerkinomaisesti viittaamalla oheiseen patenttipiirustukseen, joka esittää kaaviomaisesti eksinnön mukaista moninippikalantteria.

5 Kuviossa on esitetty moninippikalanteri 10, joka on tyypiltään superkalanteri ja jossa on kuu-
si telaa 11, 12, 13, 14, 15 ja 16 sekä viisi nippiä 1, 2, 3, 4 ja 5. Rainan W puolien käsittely-
seksi yksi superkalanterin 10 nipeistä 3 on ns. käänönippi, jossa on kaksi joustavapintaista te-
laa 13 ja 14 vastakkain. Tämä käänönippi 3 on rainan W kulkusuunnassa kahden ylimmän ni-
pin 1 ja 2 jälkeen ennen kahta alinta nippiä 4 ja 5, jolloin rainaan W saadaan kohdistetuksi en-
10 nen ja jälkeen käänönippiä 3 olennaisesti samat nippi-impulssit.

Polymeeri on yleisnimitys suurimolekyylisille yhdisteille. Osittain kiteisissä polymeereissä, kuten mekaanisissa massoissa, massojen koostumus vastaa puuaineksen alkuperäistä koostumusta, jolloin molekyylit ovat kiteisellä ja amorfisella alueella. Tyypillisesti puuaines sisältää 15 kolmea eri typpistä luonnonpolymeeriä: osittain kiteistä selluloosaa (kiteisyysaste 45-90%), amorfisia hemiselluloosia sekä amorfista ligniiniä. Näiden keskinäinen osuus vaihtelee puulajista toiseen. Kuusi (*Pinea abies*), jota käytetään yleisimmin pohjoismaissa mekaanisen massan raaka-aineena, sisältää selluloosaa n. 42%, hemiselluloosia n. 28% ja ligniiniä n. 27%. Kemiallisessa massassa ligniinipitoisuus on pienempi kuin mekaanisessa massassa. Mäntysulfaatitmassa sisältää selluloosaa n. 75%, hemiselluloosia n. 19% ja ligniiniä n. 6%. Tällaisten mekaanisten ja kemiallisten massojen kuitupolymeereissä tapahtuvat muodonmuutokset ovat ajasta riippuvia ja osittain palautumattomia eli viskoelastisia. Viskoelastinen käyttäytyminen riippuu olennaisesti leikkausnopeudesta, polymeerien rakenteesta ja lämpötilasta. Koska lämpötilan 20 nosto nopeuttaa molekyylien ja niiden segmenttien liikettä, lämpötilan nosto saa amorfisen faasin reagoimaan nopeammin ulkoiseen voimaan. Tällöin materiaalissa aikaansaadaan pysyviä muodonmuutoksia lyhyempikestoisella ulkoisella voimalla. Tietyn kullekin polymeerille omi-
naisen lämpötilan alapuolella amorfinen faasi on lasitilassa, jossa amorfiset polymeerit ja osittain kiteisten polymeerien amorfiset osat ovat jähmettyneinä koviksi ja hauraiksi. Ulkoisen 25 voiman vaikutuksesta lasitilaisessa amorfisessa faasissa voi tapahtua palautuvan muodonmuutoksen (elastinen komponentti) lisäksi pysyvä muodonmuutosta (viskoosi komponentti), jota kutsutaan plastiseksi muodonmuutokseksi. Lasitila-alueella tapahtuva amorfisen faasin lämpötilan nousu ei vaikuta merkittävästi sen viskoelastiseen käyttäytymiseen. Kun polymeerin lämpötila nousee lasisiirtymäalueelle, polymeerin amorfisen faasin kaikki fysikaaliset ja mekaani-
30 set ominaisuudet muuttuvat voimakkaasti ja amorfisen faasin viskoelastisessa käyttäytymisessä

havaitaan huomattava viskoosin komponentin osuuden kasvu. Lasisiirtymäalueen eksikohta tunnetaan ns. lasisiirtymälämpötilana. Lasisiirtymälämpötilan alapuolella amorfisten polymereiden laajamittaiset nopeat segmentiaiset liikkeet ovat täysin estyneet, mutta lämpötilaa lasisiirtymäalueella nostamalla saavutetaan tilanne, jossa polymeerisegmentit kykenevät termisen energiansa ansiosta liukumaan toistensa ohitse. Esimerkkinä lasisiirtymälämpötiloista voidaan todeta, että absoluuttisen kuivissa olosuhteissa riippuen lasisiirtymälämpötilat vaihtelevat seuraavasti:

- selluloosalle riippuen kiteisyyysasteesta 200 °C – 250 °C,
- hemiselluloosalle 150 °C – 220 °C, ja
- 10 - ligniinille 130 °C – 205 °C.

Kosteuspitoisuus vaikuttaa alentavasti näihin lämpötiloihin. Huomattavaa on, että ligniini kykenee absorboimaan vain rajallisesti kosteutta ja sen lasisiirtymälämpötila pysyykin vakiona kosteuspitoisuuden ylittäessä 2,5%, ja että kun kosteustaso nousee yli 5% mekaanisella massalla voidaan havaita kaksi eri lasisiirtymälämpötilaa alempi selluloosafraktiolle ja ylempli ligniinifraktiolle.

Kuten kuviosta ilmenee raina W kulkee ohjaintelan 6 ympäri

- joko, kuten kuviossa on esitetty, alkukostutuslaitteen 17 kautta,
- tai suoraan ohjaintelalta 6, minkä esillä oleva eksintö mahdollistaa,

20 kalanterin 10 ensimmäiseen, ylimpään nippiin 1, joka on kalanterin ylimpien telojen 11 ja 12 välissä. Ylempli telaparista 11, 12 on kuvion esittämässä esimerkissä edullisesti sileäpintainen puristustela 11, kuten metallitela, ja alempi telaparista 11, 12 on edullisesti joustavalla pinnoitteella päälystetty tela 12, kuten polymeeritela.

25 Ylimmästä nipistä 1 raina W etenee ensimmäisen nippin 1 ulostulon yhteyteen sovitettuun sekundäärikostutuslaitteeseen 21,22, joka on sovitettu ylimmän nippin 1 muodostavan telaparin 11, 12 ulostulon ja telaparia seuraavan kääntötelan 7 väliin. Sekundäärikostutuslaitteen 21,22 jälkeen raina W kulkee kääntötelan 7 kautta toiseen kalanterinippiin 2, joka muodostuu samoin kuin ensimmäinen nippi 1 edullisesti sileäpintainen puristustelan 13, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetty telan 12, kuten polymeeritelan, väliin. Erona ensimmäisen ja toisen nippin 1 ja 2 välillä on, että joustavalla pinnoitteella päälystetty tela 11 on ensimmäisen nippin 1 ylätela kun taas joustavalla pinnoitteella päälystetty tela 13 on toisen nippin 2 alatela.

Toisesta nipistä 2 raina W etenee toiseen keksinnön mukaiseen nipin 2 ulostulon yhteyteen sovitettuun käänköleijutyypipiseen leijukammioon 20, joka toimii myös välineenä rainan W kulku-suunnan käänämiseksi ja ohjaamiseksi kolmanteen nippiin, joka on kalanterin käänönippi 3, joka on kahden joustavalla pinnoitteella päälystetty telan 13 ja 14, kuten polymeeritelan, välis-sä, jolloin rainan W molempien puoliin tehdään työtä joustava pintaisella telalla. Tällöin toisen nipin 2 ja kolmannen nipin 3 välisellä osuudella ei tarvita lainkaan käänötelaa.

10 Kolmannesta nipistä 3 raina W kulkee käänötelan 7 kautta neljänteenteen kalanterinippiin 4, joka muodostuu samoin kuin ensimmäinen nippi 1 edullisesti sileäpintainen puristustelan 15, kuten metallitelan, joka on neljännen nipin 4 alatela, ja joustavalla pinnoitteella päälystetty telan 14, kuten polymeeritelan, joka on neljännen nipin 4 ylätela, väliin.

15 Kuviossa ei ole havainnollistettu mahdollisuutta, että myös ensimmäisen nipin 1, kolmannen nipin 3 ja/tai neljännen nipin 4 ulosoton yhteyteen voidaan sovittaa rainan W leijukammio 20.

20 Neljännestä nipistä 4 raina W kulkee jälleen käänötelan 7 kautta viidenteen kalanterinippiin 5, joka muodostuu samoin kuin toinen kalanterinippi 2 edullisesti sileäpintainen puristustelan 15, kuten metallitelan, joka on viidennen nipin 5 ylätela, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan 16, kuten polymeeritelan, joka on viidennen nipin 5 alatela, väliin.

25 20 Viidennestä nipistä 5 jälkeen raina W on kuvion esittämässä esimerkkitapaussessa sovitettu kulkemaan vapaan viennin sijasta suljetun viennin kautta, jotta rainan lämpötila ja kosteus oli-sivat säädetävissä lämpötilan ja kosteuden säätöyksikön 8 avulla, joka on esimerkiksi infra-leijukuivain, vielä viidennenkin nipin 5 jälkeen ennen viimeistä käänötelaa 7, josta raina W kulkee kiinnirullaimeen 9.

30 25 Keksinnön mukaisesti siis kalanterin 10 ainakin yhden nipin 1, 2, 3, 4, 5 ulosoton yhteydessä on rainan W kosteuden hallitsemiseksi käänköleijutyypin leijukammio tms., joka on suljettu ja ulottuu rainan W koko leveydelle. Edullisesti leijukammio 20 sijaitsee kalanterin 10 jokaisen nipin 1, 2, 3, 4 ja 5 ulosoton yhteydessä, jolloin haihtumisen ja kosteuden kompensointi jakau-tuu ja tasaantuu tasaisesti koko kalanterin 10 alueelle. Tällöin raina ei joudu alittiaksi suurille kuivumis-/kostumissykleille, mikä on edullista lujuuden, mittapysyvyyden, käyristymisen ja jälkikarhentumisen kannalta.

Kuviossa esitetyssä sovellusmuodossa rainan sekundäärikostutusväline 21,22 on sovitettu ensimmäisen nipin 1 ulosoton yhteyteen. Tämän sovellusmuodon mukainen sekundäärikostutusväline 21,22, joka sijaitsee nipin 1 ulostulon ja nipin 1 muodostavaa telaparia 11, 12 seuraavan kääntötelan 7 välissä, on suljettu ja rainan W koko leveydelle ulottuva höyry- tai ilmapuhalluslaatikko, spraylaite, sumutinlaite tai tietyn ohjauksen mukaisesti toimiva haihtumista kontrolloiva laite, johon kuuluu ylempi huuvaosa 21, joka rajaa sisäpuolelleen rainaan W yläpuolelta vaikuttavan ylätaskun, ja alempi huuvaosa 22, joka rajaa sisäpuolelleen rainaan W alapuolelta vaikuttavan alataskun. Tällaisessa huuvaosista 21 ja 22 muodostuvassa sekundäärikostutuslaitteessa raina W kulkee huuvaosien 21 ja 22 välissä ja siinä käytetään rainan W kostuttamiseksi höyryä, vettä tai kosteaa ilmaa. Edullista on, että kostutusväliaineen syöttö, etenkin syöttöpaine ja -lämpötila sekä -määrä, ylempään tai alempaan huuvaosaan 21 tai 22 on riippumaton toiseen huuvaosaan vast. 22 tai 21 syötettävän kostutusvälineen syötöstä, jolloin rainan W yhden puolen lämpötilan ja haihtumisen säätäminen on riippumatonta rainan W toisen puolen lämpötilasta ja haihtumisesta. Jotta rainan W kostutus olisi säädettävissä myös paperikoneen konesuunnan suhteen poikittaisessa CD-suunnassa on edullista, että huuvaosat 21 ja 22 on osastoitu väliseinillä tässä poikittaisessa CD-suunnassa, jolloin esimerkiksi rainan W reunaosia voidaan kostuttaa eritavalla kuin rainan keskiosia.

Kuviossa esitetyssä sovellusmuodossa rainan käänöleijutyypin leijukammio 20 on sovitettu toisen nipin 2 ulosoton yhteyteen. Tämän sovellusmuodon mukainen leijukammio 20 on suljettu ja ulottuu rainan W koko leveydelle. Leijukammiossa 20 rainan W rata kulkee ilmasoidussa leijukammion solassa, jossa raina W ei kosketa solaa rajaavia seinämiä ja jota rajaavat ulompi puhalluslaatikko 23 ja sisempi puhalluslaatikko 24, jotka molemmat puhaltavat rainaan ilmaa tai höyryä, joiden lämpötilat, kosteudet ja virtausmäärät ovat säädettävissä toisistaan riippumattomasti rainan W kostuttamiseksi. Edullista on, että väliaineen syöttö, etenkin syöttöpaine ja -lämpötila sekä -määrä, ulompaan puhalluslaatikkoon 23 on riippumaton sisempään puhalluslaatikkoon 24 syötettävän välineen syötöstä ja päin vastoin, jolloin rainan W yhden puolen lämpötilan ja haihtumisen säätäminen on riippumatonta rainan W toisen puolen lämpötilan ja haihtumisen säätämisestä. Jotta rainan W kosteus ja haihtuminen olisi säädettävissä myös paperikoneen konesuunnan suhteen poikittaisessa CD-suunnassa on edullista, että puhalluslaatikot 23 ja 24 on osastoitu tai jaettu tässä poikittaisessa CD-suunnassa, jolloin esimerkiksi rainan W reunaosia voidaan käsitellä eri tavalla kuin rainan keskiosia.

Keksinnön toisen sovellutusmuodon erään edullisena pidetyn toteutuksen mukaisesti leijukammioon 20 kuuluu yhteiseen koteloon suljetut:

- rainaa W pään olevalta pinnaltaan ulospäin kaareva ja rainaa koskettamaton kääntölaite, joka toimii sisempänä puhalluslaatikkona 24 ja jonka rainaa W pään oleva kaareva pinta on rei'itettynä; ja
- rainaa W pään olevalta pinnaltaan sisäänpäin kaareva ja rainaa koskettamaton ulompi puhalluslaatikko 23, jonka rainaa W pään oleva kaareva pinta on rei'itettynä.

Ulomman puhalluslaatikon 23 kaareva pinta vastaa muodoltaan olennaisesti sisemmän puhalluslaatikon 24 kaarevaa pintaan, mutta sen kaarevuussäde on suurempi kuin sisemmän puhallus-

10. laatikon 24 kaarevuussäde, leijukammion 20 läpi ulottuvan ja rainaa W koskettamattoman solan muodostamiseksi rainalle W.

Koska eksinnön mukaisessa sekundäärikostutuslaitteessa huuvaosat 21 ja 22 samoin kuin puhalluslaatikot 23 ja 24 puhaltavat väliainetta rainan W vastakkaisille pinnoille, toimivat puhallusvirtaukset rainan W läpi tapahtuvaan väliainevirtausta vähentävinä puhallusvirtauksina, mikä

15. toisaalta varmistaa rainan W kosketuksettoman kulun sekundäärikostutuslaitteen 21,22 ja leijukammion 20 läpi ja toisaalta helpottaa rainaa W leijuttavan väliainepatjan muodostumista rainan W ja alemman huuvaosan 22 tai sisemmän puhalluslaatikon 24 väliin. Rainan W molemmissa puolilla tapahtuvien väliainevirtausten etuna on myös se, että rainan eri puolia voidaan

20. käsitellä toisistaan riippumatta eri tavoin.

Tässä yhteydessä on todettava, että esillä olevan eksinnön toimivuuden kannalta ei ole välttämätöntä kohdistaa väliainevirtauksia sekundäärikostutuslaitteessa 21,22 tai leijukammissa 20 rainan W molempien pintoihin, sillä riittävän haihtumisen- ja kosteudenhallinnan kannalta riittää että välinevirtaus kohdistetaan vain rainan W toiseen pintaan, jolloin on edullista että välinevirtaus kohdistetaan rainaan siten, että voidaan aikaan saada rainaa W leijuttava vaikutus.

Keksintöä on selostettu edellä vain esimerkinomaisesti sen eräiden edullisina pidettyjen sovel-lutusmuotojen avulla. Tällä ei ole luonnollisesti kaan haluttu rajata keksintöä ja kuten alan am-mattimiehelle on selvää moninaiset vaihtoehtoiset ratkaisut ja muunnelmat ovat mahdollisia keksinnöllisen ajatuksen ja sen oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn suoja-5 piirin puitteis-
sa. Erityisesti on huomattava esillä olevan keksinnön laaja käytettävyys erilaisissa moninippi-sissä kalanterointisovelluksissa ja että ilman ja höyryyn sijalla voidaan käyttää muitakin kaasu-maisia väliaineita.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä haihtumisen ja kosteuden hallitsemiseksi moninippisessä kalanterissa (10) kalanteroitaessa jatkuva kuituraina (W) toisiaan seuraavissa kalanterinipeissä (1, 2, 3, 4, 5) ennen kuiturainan rullausta rullaimella (9), **tunnettu** siitä, että rainan (W) nettohaihtumisen ja loppukosteuden vakioimiseksi kalanterin (10) ajotilanteiden muuttuessa kalanteroitava raina (W) johdetaan kalanterissa (10) ainakin yhden nippin ulostulosta käänöleijutyypiseen leijukammioon (20).
5
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että leijukammio (20) järjestetään usean moninippisen kalanterin (10) nippin (1, 2, 3, 4, 5) ulostulon yhteyteen.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että leijukammio (20) järjestetään kalanterin (10) jokaisen nippin (1, 2, 3, 4) ulostulon yhteyteen lukuun ottamatta kalanterin (10) viimeistä nippia.
- 20 4. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että leijukammion (20) yhteydessä rainaa (W) kostutetaan pieninä annoksina sitä mukaa kuin kalanteroitaessa rainasta (W) haihtuu nestettä suurten kuivumis-/kostumissyklien estämiseksi.
- 25 5. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rainaa (W) kalanteroidaan leijukammion (20) jälkeisessä ainakin yhdessä kalanterinipissä (1, 2, 3, 4, 5) rainan (W) lasisiirtymäalueella, edullisesti vähintään rainan (W) lasisiirtymälämpötilaa vastaavassa lämpötilassa.
- 30 6. Sovitelma haihtumisen ja kosteuden hallitsemiseksi moninippisessä kalanterissa (10) kalanteroitaessa jatkuva kuituraina (W) toisiaan seuraavissa kalanterinipeissä (1, 2, 3, 4, 5) ennen kuiturainan rullausta rullaimella (9), **tunnettu** siitä, että rainan (W) nettohaihtumisen ja loppukosteuden vakioimiseksi kalanterin (10) ajotilanteiden muuttuessa ainakin yhden nippin (1, 2, 3, 4, 5) ulostulon yhteydessä on käänöleijutyypinen leijukammio (20) kalanteroitavan rainan (W) johtamiseksi siihen.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että leijukammio (20) on moni-nippisen kalanterin (10) usean nippin (1, 2, 3, 4, 5) ulostulon yhteydessä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että leijukammio (20) on kalan-terin (10) jokaisen nippin (1, 2, 3, 4) ulostulon yhteydessä lukuun ottamatta kalanterin (10) vii-meistä nippia.

9. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-8 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että kosteuden haihtumisen ja suurten kuivumis-/kostumissyklien estämiseksi leijukammion (20) yhteydessä raina (W) kostuu pieninä annoksina sitä mukaa kuin kalanteroinnissa rainasta (W) haihtuu nes-tettä.

10. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-9 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että leiju-kammion (20) jälkeen rainan (W) lämpötila on sitä kalanteroitaessa ainakin yhdessä kalan-terinipissä (1, 2, 3, 4, 5) rainan (W) lasisiirtymääalueella, edullisesti raina (W) on sitä kalante-roitaessa vähintään rainan (W) lasisiirtymälämpötilaa vastaavassa lämpötilassa.

11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-10 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että leiju-kammioon (20) kuuluu puhalluslaatikko tai vastaava suljettu tietyn ohjauksen mukaisesti toimi-via haihtumisen kontrollointilaite, tms.

12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-11 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että leiju-kammio (20) on suljettu ja käsittää kaksi, välin päähän toisistaan sovitettua puhalluslaatikkoa (23, 24) siten, että puhalluslaatikoiden (23, 24) välissä on rainan (W) kulkusola, joka käänää rainan (W) kulkusuunnan.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen sovitelma, **tunnettua** siitä, että leijukammioon (20) kuuluu yhtiseen koteloon suljetut:

- rainaa (W) pään olevalta pinnaltaan ulospäin kaareva ja rainaa koskettamaton sisempi pu-halluslaatikko (24), ja
- rainaa (W) pään olevalta pinnaltaan sisäänpäin kaareva ja rainaa koskettamaton ulompi pu-halluslaatikko (23),

ja että ulomman puhalluslaatikon (23) kaareva pinta vastaa muodoltaan ollenaisesti sisemmän puhalluslaatikon (24) kaarevaa pintaan mutta on kaarevuussäteeltään suurempi kuin sisemmän puhalluslaatikon (24) kaarevuussäde leijukammion (20) läpi ulottuvan ja rainaa (W) koskettamattoman solan muodostamiseksi rainalle (W).

5

14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-13 mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että kostutuslaitteessa (20) kostutusväliaine on ilma, höyry tms. kaasumainen väliaine.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että väliaineen syöttö, etenkin
10 syöttöpaine ja -lämpötila sekä -määrä, yhteen puhalluslaatikkoon (23 tai 24) on riippumaton
toiseen puhalluslaatikkoon (24 tai vast. 23) syötettävän välineen syötöstä, jolloin rainan (W)
yhden puolen lämpötilan kosteuden hallinta ja haihtumisen säätö on riippumaton rainan (W)
toisen puolen kosteudesta, lämpötilasta ja haihtumisesta.

15 16. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 6-15 mukainen sovitelma, tunnettu siitä, että rainan (W) kosteuden ja haihtumisen hallitsemiseksi paperikoneen konesuunnan suhteen poikittaisessa CD-suunnassa on edullista, että puhalluslaatikot (23 ja 24) on järjestetty kostuttamaan rainaa (W) tässä poikittaisessa CD-suunnassa siten, että rainan (W) reunaosat ovat käsiteltävissä eri tavalla kuin rainan (W) keskiosat.

20

W. H. DODGE

Patentkrav

1. Förfarande för att kontrollera avdunstning och fukt i en flernypskalander (10) vid kalandring av en kontinuerlig fiberbana (W) i på varandra följande kalandernyp (1, 2, 3, 4, 5) innan fiberbanan upprullas i en rullstol (9), **kännetecknat** därav, att för att göra nettoavdunstningen och slutfukten i banan (W) konstant vid ändrade körsituationer i kalandern (10) leds banan (W) som kalandreras i kalandern (10) från utgången av åtminstone ett nyp till en svävkammare (20) av svängsvävtyp.
5
- 10 2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att en svävkammare (20) anordnas i samband med utgången av flera nyp (1, 2, 3, 4, 5) i flernypskalandern (10).
- 15 3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** därav, att en svävkammare (20) anordnas i samband med utgången av varje nyp (1, 2, 3, 4) i kalandern (10) med undantag av det sista nypet i kalandern (10).
- 20 4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1-3, **kännetecknat** därav, att banan (W) i samband med svävkammaren (20) fuktas med små doser allt efter som vätska avdunstar från banan (W) vid kalandreringen för förhindrande av stora torknings-/fuktningscykler.
- 25 5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1-4, **kännetecknat** därav, att banan (W) kalandreras i åtminstone ett kalandernyp (1, 2, 3, 4, 5) efter svävkammaren (20) inom banans (W) glasövergångsområde, fördelaktigt vid en temperatur som minst motsvarar banans (W) glasövergångstemperatur.
- 30 6. Arrangemang för att kontrollera avdunstning och fukt i en flernypskalander (10) vid kalandrering av en kontinuerlig fiberbana (W) i på varandra följande kalandernyp (1, 2, 3, 4, 5) innan fiberbanan upprullas i en rullstol (9), **kännetecknat** därav, att för att göra nettoavdunstningen och slutfukten i banan (W) konstant vid ändrade körsituationer i kalandern (10) finns i samband med utgången av åtminstone ett nyp (1, 2, 3, 4, 5) en svävkammare (20) av svängsvävtyp för ledande av banan (W) som kalandreras till denna.
- 35 7. Arrangemang enligt patentkravet 6, **kännetecknat** därav, att en svävkammare (20) finns i samband med utgången av flera nyp (1, 2, 3, 4, 5) i flernypskalandern (10).

8. Arrangemang enligt patentkravet 7, **kännetecknat** därav, att en svävkammare (20) finns i samband med utgången av varje nyp (1, 2, 3, 4, 5) i kalandern (10) med undantag av det sista nypet i kalandern (10).

5

9. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-8, **kännetecknat** därav, att för att förhindra fuktavdunstning och stora torknings-/fuktningscykler fuktas banan (W) i samband med svävkammaren (20) med små doser allt efter som vätska avdunstar från banan (W) vid kalandreringen.

10

10. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-9, **kännetecknat** därav, att temperaturen av banan (W) efter svävkammaren (20) är vid kalandrering av denna i åtminstone ett kalandernyp (1, 2, 3, 4, 5) inom banans (W) glasövergångsområde, fördelaktigt har banan (W) vid kalandreringen av denna en temperatur som minst motsvarar banans (W) glasövergångstemperatur.

15

11. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-10, **kännetecknat** därav, att svävkammaren (20) omfattar en blåslåda eller en motsvarande sluten avdunstningskontrollanordning e.d. som fungerar enligt en bestämd styrning.

20

12. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-11, **kännetecknat** därav, att svävkammaren (20) är sluten och omfattar två på avstånd från varandra anordnade blåslådor (23,24) på sådant sätt, att mellan blåslådorna (23,24) finns en löppassage för banan (W) som svänger banans (W) löpriktning.

25

13. Arrangemang enligt patentkravet 12, **kännetecknat** därav, att svävkammaren (20) omfattar inneslutna i ett gemensamt fodral:

- en inre blåslåda (24), som är utåt böjd och banan icke-kontaktande med sin mot banan (W) vända yta, och
- en yttre blåslåda (23), som är inåt böjd och banan icke-kontaktande med sin mot banan (W) vända yta,

och att den yttre blåslådans (23) böjda yta till formen väsentligen motsvarar den inre blåslådans (24) böjda yta, men är till krökningsradien större än den inre blåslådans (24) krökningsradie, för bildande av den genom svävkammaren (20) sig sträckande och banan (W) icke-kontaktande

passagen för banan (W).

14. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-13, **kännetecknat** därav, att fuktningsmediet i fuktningsanordningen (20) är luft, ånga e.d. gasformigt medium.

5

15. Arrangemang enligt patentkravet 14, **kännetecknat** därav, att mediematningen, särskilt matningstrycket och –temperaturen samt –mängden, till en blåslåda (23 eller 24) är oberoende av matningen av mediet som matas till den andra blåslådan (24 resp. 23), varvid kontrollen av temperaturen och fukten och regleringen av avdunstningen på ena sidan av banan (W) är oberoende av fukten, temperaturen och avdunstningen på andra sidan av banan (W).

16. Arrangemang enligt något av de föregående patentkraven 6-15, **kännetecknat** därav, att för kontroll av fukten och avdunstningen hos banan (W) i CD-riktningen tvärs med avseende på pappersmaskinens maskinriktning är det fördelaktigt, att blåslådorna (23 och 24) är anordnade att fukta banan (W) i denna tvärriktade CD-riktning på sådant sätt, att kantpartierna av banan (W) kan behandlas på annat sätt än mittpartierna av banan (W).

15

3
2
1
0
9

8
7
6
5
4

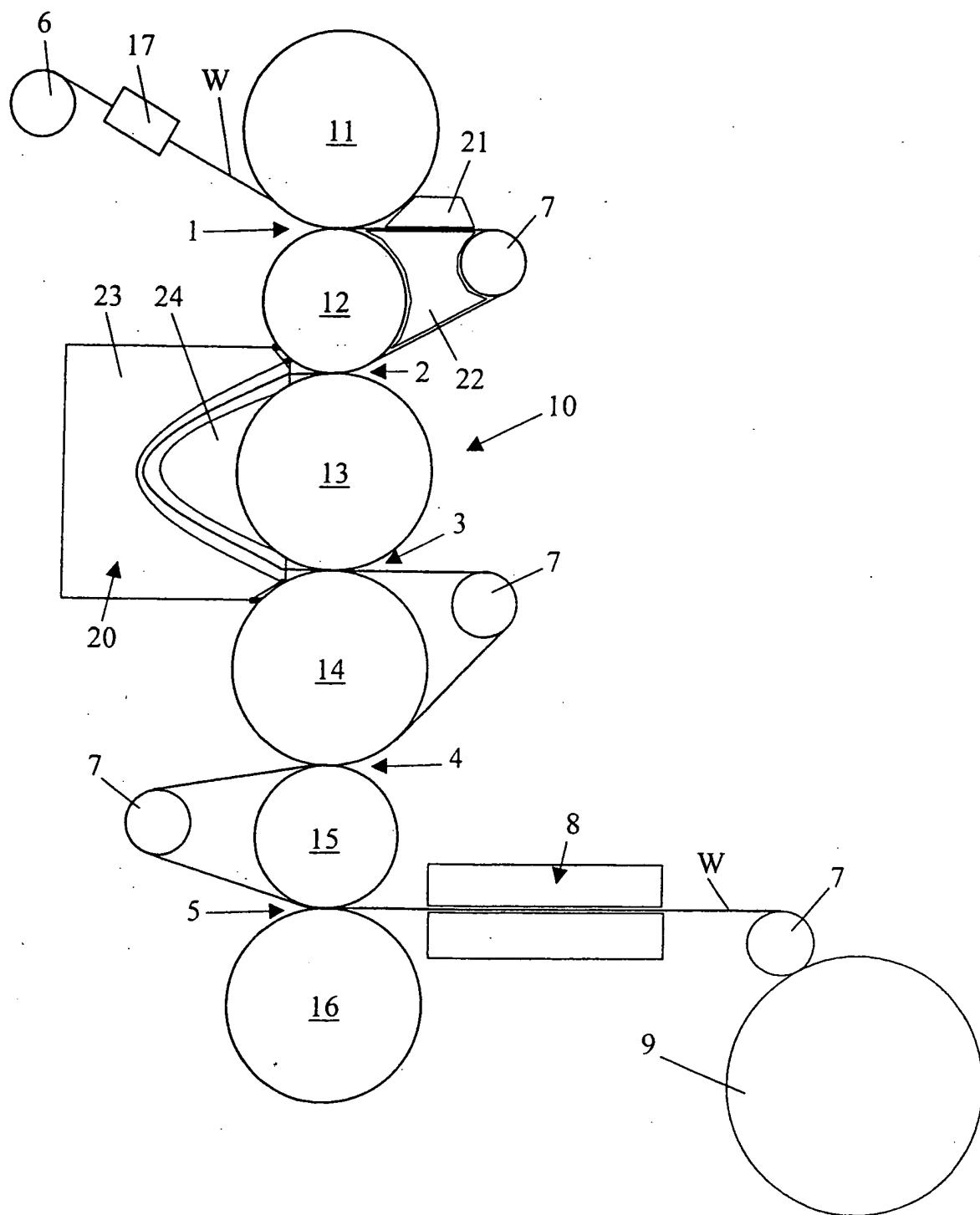


FIG.